

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-175312

(43)Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl. B41J 2/175
B41J 29/42

(21)Application number : 08-337813 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.12.1996 (72)Inventor : TSURUOKA YUJI

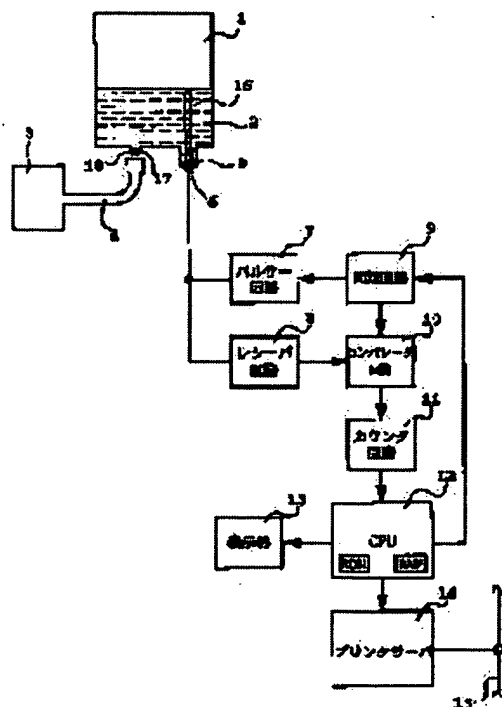
(54) APPARATUS AND METHOD FOR DETECTING RESIDUAL AMOUNT OF INK, INK JET RECORDING APPARATUS, AND RECORDING MEDIUM HAVING CONTROL PROGRAM FOR DETECTING RESIDUAL AMOUNT OF INK RECORDED THEREON

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To estimate a cartridge replacing period by enabling a user to always know the residual amt. of ink.

SOLUTION: A CPU 12 starts a pulser circuit 7 to input a count value from a counter circuit 11 and calculates the percentage value of the residual amt. of ink to the amt. of the ink at a time when a tank is filled up from the count value to display the calculated residual amt.

(percentage value) of the ink through a display device 13 and judges whether the residual amt. of the ink becomes a predetermined prescribed value (percentage value) or less and displays a warning on the display device 13 when the residual amt. of the ink is the prescribed value or less. The content displayed on the display device 13 is also displayed on the display screen of a computer of each user through a printer server 14 and an LAN cable 15.



[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶B 4 1 J 2/175
29/42

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04
29/421 0 2 Z
F

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-337813

(22)出願日 平成8年(1996)12月18日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 鶴岡 裕二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

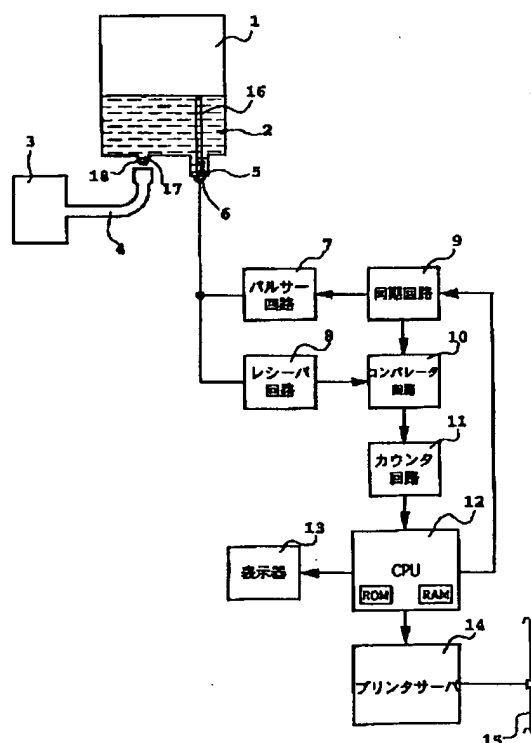
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インク残量検知装置および方法、並びにインクジェット記録装置、インク残量検知を行うための制御プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 ユーザーが常にインク残量を知ることができ、カートリッジの交換時期を事前に予測することを可能にすること。

【解決手段】 CPU 12はバルサー回路7を起動し、カウンタ回路11からカウント値を入力し、このカウント値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出し、算出したインク残量(パーセント値)を表示器13を介して表示し、そのインク残量が予め定めた規定値(パーセント値)以下となったか否かを判定し、規定値以下の場合にはその旨を示す警報を表示器13に表示する。表示器13に表示された内容はプリンタサーバ14とLANケーブル15を通じて各ユーザーのそれぞれのコンピュータのディスプレイ画面上にも表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知する液面レベル検知手段と、
前記液面レベル検知手段からの検知信号に基づいて前記液面レベルに関する情報を表示する表示手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項2】 請求項1の記載において、前記表示手段は、

前記液面レベル検知手段から供給される検知信号が示す前記インクタンク内のインクの液面レベルの値から該液面レベルに対応したインク残量がインクタンク満タン時のインク量に対するパーセントを演算する演算手段と、
該演算手段で演算したパーセントをインク残量情報として表示するインク残量表示手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項3】 請求項2の記載において、接続されているネットワーク上に前記演算手段で演算したパーセントのデータを報知する報知手段を有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項4】 請求項3の記載において、前記表示手段は、

前記液面レベル検知手段から供給される検知信号が示す前記インクタンク内のインクの液面レベルの値と所定の規定値とを比較する比較手段と、
該比較手段での比較結果に応じてインク残量についての警報を表示する警報表示手段とを更に有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項5】 請求項4の記載において、前記報知手段は、接続されているネットワーク上に前記比較手段での比較結果に応じてインク残量についての警報を報知することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項6】 インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知する液面レベル検知手段と、
前記液面レベル検知手段からの検知信号に基づいてインク残量についての警報を表示する表示手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項7】 インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知する液面レベル検知手段と、
接続されているネットワーク上に前記液面レベル検知手段からの検知信号に基づいて前記液面レベルを報知する報知手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項8】 インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知する液面レベル検知手段と、
接続されているネットワーク上に前記液面レベル検知手段からの検知信号に基づいてインク残量についての警報を報知する報知手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか1つの記載において、前記液面レベル検知手段は、

超音波を発生する超音波発生手段と、

該超音波発生手段を用いて前記インクタンクの底面から伝搬させた超音波がインク液面で反射して再び該インクタンクの底面に戻る超音波エコーを検波する検波手段と、

前記インクタンクの底面から伝搬させた超音波がインク液面で反射して再び該インクタンクの底面に戻るまでの時間差を前記検波手段を介して計測する計測手段と、
該計測手段で計測した時間差から前記インクの液面レベルの値を検知する手段とを有することを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項10】 請求項9の記載において、前記インクタンクの底面から超音波を伝搬させる前記超音波発生手段はインク供給口がある面よりもさらに鉛直下側に配置されていることを特徴とするインク残量検知装置。

【請求項11】 請求項1ないし10のいずれか1つに記載のインク残量検知装置と、
記録媒体にインクを吐出して記録を行う記録ヘッドとを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項12】 請求項11の記載において、前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に伴ってインクを吐出するインクジェットヘッドであって、該インクに付与する熱エネルギーを発生する素子を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項13】 請求項11または12の記載において、前記記録媒体は布地であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項14】 一定のプリント経過時間毎に、または一定のプリント枚数毎にインクタンク内のインクの残量検知を指示するステップと、
前記指示に応じて前記インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知するステップと、
前記ステップで得られた前記液面レベル値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出するステップと、
算出した前記パーセント値をインク残量データとして表示器に表示するステップと、
前記パーセント値が予め定めた規定値以下となったか否かを判定し、規定値以下の場合にはその旨を示す警報を前記表示器に表示するステップとを有することを特徴とするインク残量検知方法。

【請求項15】 請求項14の記載において、前記表示器に表示された内容をネットワーク伝送手段を通じて各ユーザーのそれぞれの端末の表示手段へ伝送するステップを更に有することを特徴とするインク残量検知方法。

【請求項16】 コンピュータによってインク残量検知を行うための制御プログラムを記録した記録媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、
一定のプリント経過時間毎に、または一定のプリント枚

10

20

30

40

50

数毎にインクタンク内のインクの残量検知を指示させ、前記指示に応じて前記インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知させ、

前記液面レベル値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出させ、

算出した前記パーセント値をインク残量データとして表示器へ表示させ、

前記パーセント値が予め定めた規定値以下となったか否かを判定させ、

規定値以下の場合にはその旨を示す警報を前記表示器に表示させることを特徴とするインク残量検知を行うための制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項17】 請求項16の記載において、前記制御プログラムはコンピュータに、前記表示器に表示された内容をネットワーク伝送手段を通じて各ユーザーのそれぞれの端末の表示手段へ伝送させることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクタンク内のインクの残量を検知するインク残量検知装置および方法と、このインク残量検知装置を備えインクを記録媒体（被印字物）上に吐出させて記録を行うインクジェット記録装置、ならびにインク残量検知を行うための制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録装置のインクカートリッジ（インクタンク）内のインクの残量は、カートリッジ自体を透明にしさえすれば目視で確認できるので、特別な検知手段を設ける必要性は無かった。しかし、所謂ネットワークプリンタのように所定のネットワーク（例えば、ローカル・エリア・ネットワーク）上に接続された複数のユーザー端末が1台のプリンタを共用するような場合には、プリンタが使用者の近傍に設置されているとは限らず、目視によりインク残量を検知することが困難な場合も発生してきた。そのため、インク残量を自動的に検知してユーザーに知らせることが必要となった。

【0003】従来、インク残量の検知技術としては、図5の（a）に示すように、ゴム製の軟質のインクカートリッジ（インクタンク）1の内壁に、2つの対向する電気接点19を設けておき、インクが少なくなると図5の（b）に示すように、インクカートリッジ1が収縮してその両接点19が互いに接触することでインクの残量が残り少なくなったことを電気的に検知する方法や、図6に示すようにLED（発光ダイオード）20とフォトセンサ21とをプラスチック製の硬質のインクタンク1内のインク2の所定の検知レベルに予め設置しておき、フォトセンサ21の出力信号レベルの変化によりインク液面が検知レベルに達したことを検知する光学的な方法な

どが一般的であった。なお、17はインクタンク1の底部に下方に突出して設けたインクの供給口、18はインク供給口17を覆って取り付けした塵芥排除用のフィルタである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したこれらの従来の検知方法では、インク液面が特定のレベルに達したことは検知できるが、特定のレベルに達する前のインクの液面の変化をアナログ的に観察（モニター）することはできなかった。そのため、ユーザーがインクカートリッジの交換時期を事前に予測することができず、その結果インクが無くなるまでにカートリッジを用意できないために、プリント出力ができないことがあった。

【0005】本発明は、上述の点に鑑みなされたもので、その目的は、インクタンク（インクカートリッジ）のインク液面をアナログ的に、かつ正確に検知し、報知することによりユーザーが常にインク残量を知ることができ、カートリッジの交換時期を事前に予測することを可能にしたインク残量検知装置および方法と、このインク残量検知装置を備えたインクジェット記録装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1のインク残量検知装置の発明は、インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知する液面レベル検知手段と、前記液面レベル検知手段からの検知信号に基づいて前記液面レベルに関する情報を表示する表示手段とを有することを特徴とする。

【0007】ここで、前記表示手段は、前記液面レベル検知手段から供給される検知信号が示す前記インクタンク内のインクの液面レベルの値から該液面レベルに対応したインク残量がインクタンク満タン時のインク量に対するパーセントを演算する演算手段と、該演算手段で演算したパーセントをインク残量情報として表示するインク残量表示手段とを有するとしてもよい。

【0008】さらに、接続されているネットワーク上に前記演算手段で演算したパーセントのデータを報知する報知手段を有するとしてもよい。

【0009】さらにまた、前記表示手段は、前記液面レベル検知手段から供給される検知信号が示す前記インクタンク内のインクの液面レベルの値と所定の規定値とを比較する比較手段と、該比較手段での比較結果に応じてインク残量についての警報を表示する警報表示手段とを更に有するとしてもよい。

【0010】さらにまた、前記報知手段は、接続されているネットワーク上に前記比較手段での比較結果に応じてインク残量についての警報を報知するとしてもよい。

【0011】また、前記液面レベル検知手段は、超音波を発生する超音波発生手段と、該超音波発生手段を用い

て前記インクタンクの底面から伝搬させた超音波がインク液面で反射して再び該インクタンクの底面に戻る超音波エコーを検波する検波手段と、前記インクタンクの底面から伝搬させた超音波がインク液面で反射して再び該インクタンクの底面に戻るまでの時間差を前記検波手段を介して計測する計測手段と、該計測手段で計測した時間差から前記インクの液面レベルの値を検知する手段とを有するとしてもよい。

【0012】更に、前記インクタンクの底面から超音波を伝搬させる前記超音波発生手段はインク供給口がある面よりもさらに鉛直下側に配置されているとしてもよい。

【0013】請求項11のインクジェット記録装置の発明は、インク残量検知装置と、記録媒体にインクを吐出して記録を行う記録ヘッドとを有することを特徴とする。

【0014】ここで、前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に伴ってインクを吐出するインクジェットヘッドであって、該インクに付与する熱エネルギーを発生する素子を有する

【0015】さらに、前記記録媒体は布地であることができる。

【0016】請求項14のインク残量検知方法の発明は、一定のプリント経過時間毎に、または一定のプリント枚数毎にインクタンク内のインクの残量検知を指示するステップと、前記指示に応じて前記インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知するステップと、前記ステップで得られた前記液面レベル値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出するステップと、算出した前記パーセント値をインク残量データとして表示器に表示するステップと、前記パーセント値が予め定めた規定値以下となったか否かを判定し、規定値以下の場合にはその旨を示す警報を前記表示器に表示するステップとを有することを特徴とする。

【0017】ここで、前記表示器に表示された内容をネットワーク伝送手段を通じて各ユーザーのそれぞれの端末の表示手段へ伝送するステップを更に有することができる。

【0018】請求項16の記録媒体の発明は、コンピュータによってインク残量検知を行うための制御プログラムを記録した記録媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、一定のプリント経過時間毎に、または一定のプリント枚数毎にインクタンク内のインクの残量検知を指示させ、前記指示に応じて前記インクタンク内のインクの液面レベルの値を検知させ、前記液面レベル値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出させ、算出した前記パーセント値をインク残量データとして表示器へ表示させ、前記パーセント値が予め定めた規定値以下となったか否かを判定さ

せ、規定値以下の場合にはその旨を示す警報を前記表示器に表示させることを特徴とする。

【0019】ここで、前記制御プログラムはコンピュータに、前記表示器に表示された内容をネットワーク伝送手段を通じて各ユーザーのそれぞれの端末の表示手段へ伝送させる制御プログラムとすることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0021】図1は本発明の特徴を最も良く表す本発明の一実施形態の全体を示す構成図である。図1に示すインクタンク（例えば、インクカートリッジ）1にはインク2が入っており、このインクタンク1の一番下側にはインクを供給するための供給口17が開口してあり、この供給口17の部分でインクジェットヘッド（記録ヘッド）3の供給チューブ4とインクタンク1とが接続され、インク2が供給口17に設けた塵芥排除用のフィルタ18を通してインクジェットヘッド3に供給される。印字（プリント）動作中、インクジェットプリンタ本体は規定の正しい姿勢で置かれているため、インクタンク1の底面は常に鉛直下側にほぼ水平状態になっている。

【0022】インクタンク1の底面の一部には、下方に向かう中空筒状の突起部分が形成されており、その突起部分の最下部にはカプラー5を介して超音波振動子6が取り付けられている。カプラー5と超音波振動子26の固定は、インクタンク1またはキャリッジ（またはボディ）側のいずれでも可能であるが、コスト面からはキャリッジ側の方が好ましいであろう。カプラー5は超音波振動子6から出力される超音波をインク1に効率良く伝搬させるためのもので、インクタンク底面および超音波振動子6の振動面の両方に密着するように柔らかい樹脂を使用して形成されている。

【0023】インクタンク1内にインク2が無くなった場合には、インクタンク1は新しいものに交換されるが、その交換後も新しいインクタンク1が供給口17で供給チューブ4と接合され、またカプラー5を介して超音波振動子6と密着するように互換性を考慮して構成されているので問題は生じない。

【0024】超音波振動子6には電気パルスが発生させるパルサー回路7が接続されており、この電気パルスが超音波振動子6に加えられることにより超音波振動子6から超音波が発生する。超音波振動子6にはレシーバ回路8も接続されている。超音波振動子6はインク液面で反射して戻ってきた超音波エコーを受信する機能も有し、超音波振動子6の発振信号と受信信号の両方（出力信号という）をレシーバ回路8により検波して増幅している。

【0025】図2の（1）の波形はレシーバ回路8の出力信号の波形の一例を示している。図2の（1）において、Aのパルスはパルサー回路7の電気パルス出力、B

のバルスはインクタンク1の底面の突起部分の最下部の面で反射した超音波エコーによるバルス、Cのバルスはインク液面で反射した超音波エコー16によるバルスである。2つの異なった物質間での超音波の反射において、一般的に2つの物質の密度の差が大きいほど反射率が大きくなるため、Cのバルスの振幅はBのバルスの振幅よりも著しく大きくなることになる。

【0026】一方、バルサー回路7の入力端子に接続する同期回路9からは図2の(2)に示される超音波の発振タイミングに同期した同期信号がバルサー回路7に与えられ、またこの同期回路9から図2の(3)に示されるゲート信号がコンパレータ回路10に出力される。コンパレータ回路10はその入力端子が同期回路9とレシーバ回路8とに接続し、その出力端子がカウンタ回路11に接続している。コンパレータ回路10に入力する上記ゲート信号は、図2の(3)に示すように、インクタンク1の底面より上方にインク液面があった場合のその液面による反射エコーのタイミング(図2の波形B)で立ち上がり、インク満タン時のインク液面で反射したときのエコーのタイミングのしばらく後で立ち下がるように設定されている。

【0027】コンパレータ回路10はこのゲート信号がHigh(ハイレベル)の区間だけレシーバ回路8からの入力信号と予め決められた電圧レベルとを比較する。コンパレータ回路10の入力信号は、図2の(1)に示されるレシーバ回路8の出力信号であり、予め決められた比較電圧レベルを図2の(1)の破線Dで示すレベルとすると、図2の(4)に示すコンパレート信号がコンパレータ回路10から得られる。

【0028】コンパレータ回路10の出力信号(上記コンパレート信号)は、図2の(5)に示すように図2の(3)のゲート信号の立ち上がりから図2の(4)のコンパレート信号の立ち上がりまでの区間でハイレベルとなるバルスである。このバルス区間(ハイレベルの区間)はインクタンク底面から超音波が発信されてインク液面で反射してからその超音波のエコーが再びインクタンク底面に到達するまでの時間(時間差)にほぼ相当するので、次段のカウンタ回路11においてこのバルス区間を所定のクロック信号を用いてカウントすることで、そのカウント値からCPU(中央演算処理装置)12はインクの残量レベルの値(つまり、インクの液面レベルの値)を検知することができる。

【0029】なお、コンパレータ回路10の比較電圧レベルの値(図2の(1)のDの閾値)は、インク液面で反射した超音波のエコーによる信号レベルがインクタンク底面などで反射したエコーによる信号レベル(図2の(1)のBのバルス)やノイズレベルの値に比べてかなり大きい場合、ラフに設定しても問題にはならない。

【0030】次に、インク残量の表示および報知方法について説明する。図1において、カウンタ回路11のカ

ウント値はプリンタ本体を制御しているCPU12の入力ポートから読み込まれ、CPU12を介してそのカウント値に対応したインク残量が例えばインク満タン時のインク量に対するパーセント値で、プリンタに付属している表示器13に表示される。表示器13には例えば液晶ディスプレイを用いる。CPU12は例えばROM(リードオンリーメモリ)やRAM(ランダムアクセスメモリ)等を内蔵するワンチップマイクロコンピュータを用いる。

【0031】また、このプリンタがLAN(ローカル・エリア・ネットワーク)等のネットワークに接続されている場合には、表示器12に表示されたこのパーセント値はプリンタサーバ14にも伝達され、LANケーブル15を通じて当該プリンタの各ユーザーがインク残量を各ユーザーのそれぞれのコンピュータのディスプレイ画面上に表示できるようになっている。

【0032】さらに、インク残量が予め定めた規定レベル以下になった場合には、CPU12はその旨を示す警報を表示器13に表示するとともに、LANケーブル15を通じて各ユーザーに報知することができるようにもなっている。

【0033】なお、バルサー回路7で超音波振動子6を駆動するには電力をかなり消費するので、インク残量の検知はCPU12の制御により必要なときのみバルサー回路7を起動するようになっている。例えば、プリンタ起動時、所定のプリント枚数毎、あるいは所定プリント時間毎等にインク残量を検知するように検知タイミングを設定することができる。勿論、これに加えて、ユーザーから特に要求された時にもインク残量を検知して報知できるようにしている。

【0034】図3に、上記CPU12の制御動作例をフローチャートで示す。この制御手順はプログラム形態でCPU12の内蔵メモリに格納されている。

【0035】まず、CPU12はバルサー回路7を起動し(ステップS1)、カウンタ回路11からカウント値を入力し(ステップS2)、このカウント値からインク満タン時のインク量に対するインク残量のパーセント値を算出し(S3)、算出したインク残量(パーセント値)を表示器13を介して表示し(S4)、続いて、そのインク残量(パーセント値)が予め定めた規定値(パーセント値)以下となったか否かを判定し(ステップS5)、規定値以下の場合にはその旨を示す警報、例えば「黒インク交換」あるいは「マゼンタとシアンインクカートリッジを交換して下さい。」等の警報を表示器13に表示する(ステップS6)。なお、表示器13に表示された内容はプリンタサーバ14とLANケーブル15を通じて各ユーザーのそれぞれのコンピュータのディスプレイ画面上にも表示される。その後、バルサー回路7をOFFにし(ステップS7)、本サブルーチンを終了し、メインプログラムに戻る。なお、本サブルーチン

を終了した後も、表示器13上の残量表示、警報表示はそのまま残してもよいし、表示指示の入力で再表示するようにしてもよい。

【0036】本発明がフルカラープリンタに適用される場合は、図3のステップは各色インクについて並列同時に行ってもよいし、また各色毎に図3のプログラムを順次繰返してもよい。なお、警報の表示は警報メッセージをフラッシュ、あるいは反転、さらには拡大文字で表示しても好ましい。また、警報はメッセージに限らず、ランプ表示でもよい。さらに、これら警報表示に警報音を

追加してもよい。

【0037】（他の実施形態）上記の実施形態では、インク液面での超音波反射エコーを利用してインク残量をアナログ的に検知しているが、図4に示すように、インクタンク1の側面に超音波振動子6を設けると、インクタンク1の反対側の面で反射した超音波エコー16の有無によりインクの液面が超音波振動子6を設置したレベルより上か下かを判別することができる。予め超音波振動子6の設置レベルをインク交換直前のレベルに設定しておけば、インク交換時期を第1の実施形態の構成より

も簡単にユーザーに知らせることができる。

【0038】また本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって達成する場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を該システム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0039】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0040】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）

内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0041】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0042】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0043】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0044】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0045】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし

個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0046】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱交換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0047】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、次のような効果が得られる。

【0049】(1) インク残量を常にユーザーが正確に

認識することが可能となる。

【0050】(2) インクカートリッジタンク交換時期までにユーザはインクカートリッジを用意し忘れることがなくなる。

【0051】(3) インクなしの状態での印字動作させることにより記録ヘッドを劣化させることがなくなる。

【0052】(4) ユーザはプリンタの側に行かなくてもインク残量を知ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例の構成を断面とブロックで示す全体構成図である。

【図2】本発明の一実施形態例の各信号波形を示す波形図である。

【図3】図1のCPUの制御動作例を示すフローチャートである。

【図4】本発明の他の実施形態例の構成を示す断面図である。

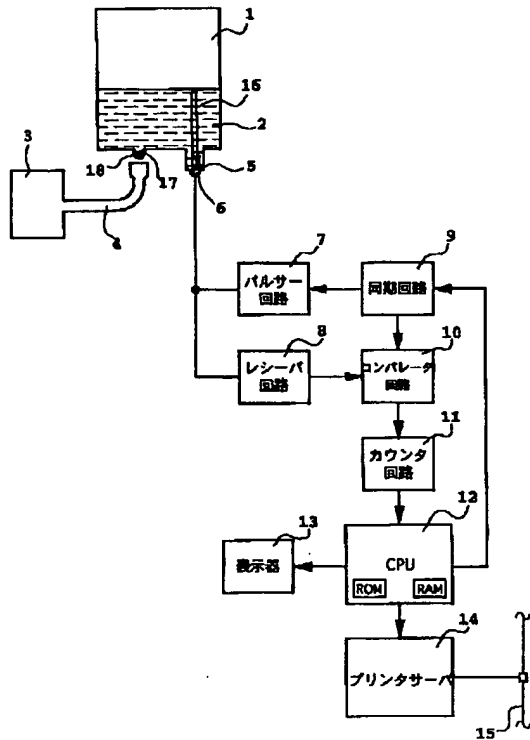
【図5】インク残量検知法の従来例を示す断面図である。

【図6】インク残量検知法の他の従来例を示す断面図である。

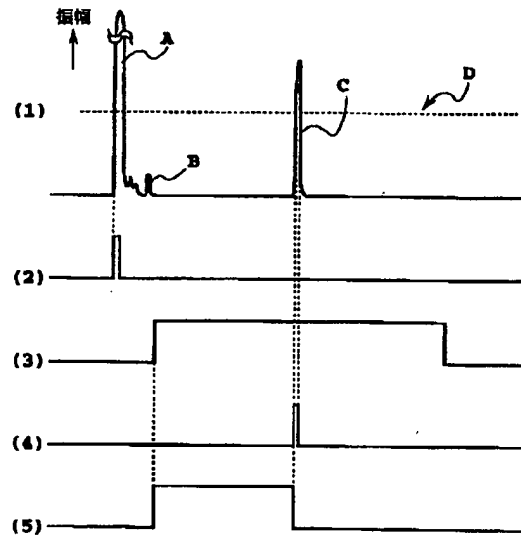
【符号の説明】

- 1 インクタンク
- 2 インク
- 3 インクジェットヘッド（記録ヘッド）
- 4 供給チューブ
- 5 カプラー
- 6 超音波振動子
- 7 バルサー回路
- 8 レシーバ回路
- 9 同期回路
- 10 コンパレータ回路
- 11 カウンタ回路
- 12 CPU
- 13 表示器
- 14 プリンタサーバ
- 15 LANケーブル
- 16 超音波エコー
- 17 供給口
- 18 フィルタ
- 19 電気接点
- 20 LED
- 21 フォトセンサ

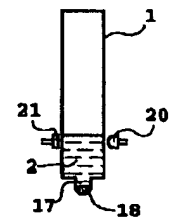
【図1】



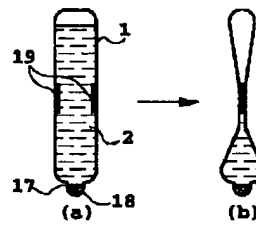
【図2】



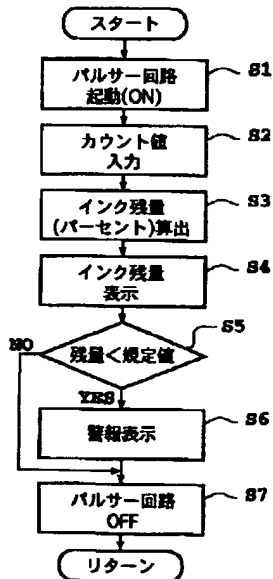
【図6】



【図5】



【図3】



【図4】

